

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

10/239113  
Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005

REC'D 11 MAR 2005



WIPD  
PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P02234WO/GTG	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/13478	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29.11.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 20.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23K9/16		
Anmelder LINDE AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I ☒ Grundlage des Bescheids
  - II ☐ Priorität
  - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  24.06.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  10.03.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Jeggy, T Tel. +49 89 2399-7341 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-23 eingegangen am 05.01.2005 mit Schreiben vom 04.01.2005

**Zeichnungen, Blätter**

1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/13478

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Feststellung                |                                         |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-23<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-23<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-23<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**V.1 Genannte Dokumente**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen :

- D1: HEADQUSRTERS DEPARTMENT OF THE ARMY: TRAININC CIRCULAR,  
[Online] Nr. 9-237, - 7. Mai 2003 (2003-05-07) Seiten 7.45-7.65, XP002278495  
Gefunden im Internet: URL:<http://www.adtdl.army.mil/cgi-bin/atdl.dll/tc/9-237/ch7.pdf> [gefunden am 2004-04-29]  
D2: DE 36 00 813 A (HUNDHAUSEN WALTER GMBH) 16. Juli 1987 (1987-07-16)  
D3: US-B1-6 274 838 (DEMERS CLAUDE RAYMOND ET AL) 14. August 2001  
(2001-08-14)

**V.2 Ansprüche 1-18**

Dokument D2, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (Ansprüche 1-10) ein Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit abschmelzender Elektrode unter Schutzgas zum Verbinden von Bauteilen, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 definierten Schritte unterscheidet.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit abschmelzender Elektrode unter Schutzgas zum Verbinden von Bauteilen anzugeben, welches die Schweißung von duktilem Gusseisen und duktilem Gusseisen und von duktilem Gusseisen und Stahl mit hoher Produktivität ermöglicht und damit den Einsatzbereich für den Werkstoff duktiles Gusseisen erweitert.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33 (3) PCT) :

- a- D2 offenbart die Verwendung einer Zwei- oder Dreikomponenten Mischung aus Argon, Kohlendioxid und Sauerstoff zum Schweißen von Gusseisen. Der Fachmann würde keinen weiteren Hinweis in D2 über präzise Anteile jedes Gases finden, um die oben gestellte Aufgabe zu lösen. D1 offenbart die Verwendung einer Gas Mischung aus 25 Kohlendioxid und 75 % Argon, um Gusseisen zu schweißen. Kein weiteres Beispiel für die Mischung zum Schweißen von Bauteilen aus Gußeisen wird in D1 dargestellt. D3 offenbart eine Gas Mischung aus drei Komponenten, d.h. Argon, Kohlendioxid und Sauerstoff. Kein Beispiel wird für das Schweißen von Bauteilen aus Gusseisen in D3 offenbart.

Die Ansprüche 2-18 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Artikel 33 82-3) PCT).

### V.3 Ansprüche 19-23

Dokument D2, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (Ansprüche 1-10) die Verwendung einer Schutzgas Mischung zum Lichtbogenschweißen von duktilem Gußeisen mit abschmelzender Elektrode, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 19 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 19 definierten Schritte unterscheidet.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit abschmelzender Elektrode unter Schutzgas zum Verbinden von Bauteilen anzugeben, welches die Schweißung von duktilem Gusseisen und duktilem Gusseisen und von duktilem Gusseisen und Stahl mit hoher Produktivität ermöglicht und damit den Einsatzbereich für den Werkstoff duktilen Gusseisen erweitert.

Die in Anspruch 19 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den im Punkt V.2 detaillierten Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33 (3) PCT).

Die Ansprüche 20-23 sind vom Anspruch 19 abhängig und erfüllen damit ebenfalls

die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Artikel 33 82-3) PCT).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lichtbogenschweißen mit abschmelzender Elektrode unter Schutzgas zum Verbinden von Bauteilen, wobei das eine Bauteil aus duktilem Gusseisen und das andere Bauteil aus duktilem Gusseisen oder Stahl hergestellt ist und wobei im Schutzgas neben Argon Kohlendioxid und/oder Sauerstoff enthalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schutzgas Kohlendioxid in einem Anteilsbereich von 1 bis 15 Vol.-% und/oder Sauerstoff in einem Anteilsbereich von 0,5 bis 10 Vol.-% vorgesehen wird und das Schutzgas im verbleibenden Volumenanteil aus Argon oder einer Argon-Helium-Mischung besteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Abschmelzraten von mehr als 4 kg/h, vorzugsweise von mehr als 8 kg/h, besonders bevorzugt von mehr als 12 kg/h erreicht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der Verbindung zwei Schweißdrähte verwendet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schutzgas Kohlendioxid in einem Anteil von 2 bis 10 Vol.-% beigegeben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, im Schutzgas Sauerstoff in einem Anteil von 1 bis 3 Vol.-% vorgesehen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schutzgas zusätzlich Stickstoffmonoxid zugegeben wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schutzgas 10 bis 60 Vol.-% Helium, vorzugsweise 20 bis 50 Vol.-% Helium, besonders bevorzugt 30 bis 40 Vol.-% beigegeben wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sprühlichtbogen verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine freie Elektrodenlänge von mindestens 15 mm, vorzugsweise von mindestens 18 mm verwendet wird.
- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren des Impulslichtbogenschweißens verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drahtvorschubgeschwindigkeit von 10 bis 50 m/min, bevorzugt von 15 bis 10 30 m/min verwendet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drahtdurchmesser von 0,8 bis 2,0 mm, vorzugsweise von 1,0 bis 1,6 mm verwendet wird.
- 15 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lichtbogenspannung von mehr als 28 V, vorzugsweise im Bereich von 32 und 45 V verwendet wird.
- 20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass und ein Strom von 220 bis 500 A, vorzugsweise von 260 bis 450 A eingestellt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung aus mindestens zwei Schweißlagen erstellt wird.
- 25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Bauteile aus duktilem Gusseisen vor dem Schweißvorgang auf Temperaturen von 200 bis 250 °C vorgewärmt werden.
- 30 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die verbundenen Bauteile nach dem Schweißvorgang in Kieselguhr abgekühlt werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die verbundenen Bauteile nach dem Schweißvorgang für 1 bis 3 Stunden auf Temperaturen zwischen 500 bis 900 °C erwärmt werden.
- 35



- 5 19. Verwendung einer Schutzgas Mischung zum Lichtbogenschweißen von duktilem Gusseisen mit abschmelzender Elektrode, welche neben Argon Kohlendioxid und/oder Sauerstoff enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schutzgas Mischung 1 bis 15 Vol.-% Kohlendioxid und/oder 0,5 bis 10 Vol.-% Sauerstoff enthält und der verbleibende Volumenanteil aus Argon oder einer Argon-Helium-Mischung besteht.
- 10 20. Verwendung einer Schutzgas Mischung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgas 2 bis 10 Vol.-% Kohlendioxid enthält.
21. Verwendung einer Schutzgas Mischung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgas 1 bis 3 Vol.-% Sauerstoff enthält.
- 15 22. Verwendung einer Schutzgas Mischung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgas Stickstoffmonoxid enthält.
- 20 23. Verwendung einer Schutzgas Mischung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgas 10 bis 60 Vol.-% Helium, vorzugsweise 20 bis 50 Vol.-% Helium, besonders bevorzugt 30 bis 40 Vol.-% enthält.

translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/013478



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P02234WO/GTG	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/013478	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 29 November 2003 (29.11.2003)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 20 December 2002 (20.12.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B23K 9/173		
Applicant LINDE AKTIENGESELLSCHAFT		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 24 June 2004 (24.06.2004)	Date of completion of this report 10 March 2005 (10.03.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/013478

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-12 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-23 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 04 January 2005 (04.01.2005)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/13478

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1 Cited documents

Reference is made to the following documents:

- D1: HEADQUARTERS DEPARTMENT OF THE ARMY: TRAINING CIRCULAR, [Online] No. 9-237, - 7 May 2003 (2003-05-07) pages 7.45-7.65, XP002278495  
Retrieved from the Internet: URL:  
<http://www.adtdl.army.mil/cgi-bin/atdl.dll/tc/9-237/ch7.pdf> [retrieved 2004-04-29]
- D2: DE 36 00 813 A (HUNDHAUSEN WALTER GMBH) 16 July 1987 (1987-07-16)
- D3: US-B1-6 274 838 (DEMERS CLAUDE RAYMOND ET AL) 14 August 2001 (2001-08-14)

#### 2 Claims 1-18

Document D2, which is regarded as the closest prior art, discloses (claims 1-10) an arc welding method using fusible electrodes in a protective gas atmosphere for joining components, from which the subject matter of claim 1 differs by virtue of the steps defined in the characterising part of the claim.

The present invention can be considered to address the problem of developing an arc welding method using fusible electrodes in a protective gas atmosphere for joining components, which makes it possible to weld ductile cast iron and ductile cast iron and steel with a high level of productivity and thus to extend the range of use for ductile cast iron.

The solution to this problem as proposed in claim 1 of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)) for the following reasons:

- a. D2 discloses the use of a two- or three-component mixture consisting of argon, carbon dioxide and oxygen for welding cast iron. There is nothing in D2 that indicates to a person skilled in the art the precise amount of each gas so as to solve the above-mentioned problem. D1 discloses the use of a gas mixture consisting of 25% carbon dioxide and 75% argon for welding cast iron. D1 contains no other example of a mixture for welding cast iron parts. D3 discloses a gas mixture consisting of three components, that is argon, carbon dioxide and oxygen. D3 does not disclose any example relating to the welding of cast iron parts.

Claims 2-18 are dependent on claim 1 and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

3      Claims 19-23

Document D2, which is regarded as the closest prior

art, discloses (claims 1-10) the use of a protective gas mixture for arc welding ductile cast iron using fusible electrodes, from which the subject matter of claim 19 differs by virtue of the steps defined in the characterising part of the claim.

The present invention can be considered to address the problem of developing an arc welding method using fusible electrodes in a protective gas atmosphere for joining components, which makes it possible to weld ductile cast iron and ductile cast iron and steel with a high level of productivity and thus to extend the range of use for ductile cast iron.

The solution to this problem as proposed in claim 19 of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)) for the reasons specified in point 2 above.

Claims 20-23 are dependent on claim 19 and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).